

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 408 489 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90810413.6

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **A61B 17/58**

22 Anmeldetag: 07.06.90

30 Priorität: 12.07.89 CH 2610/89

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
16.01.91 Patentblatt 91/03

64 Benannte Vertragsstaaten:  
AT DE FR GB IT

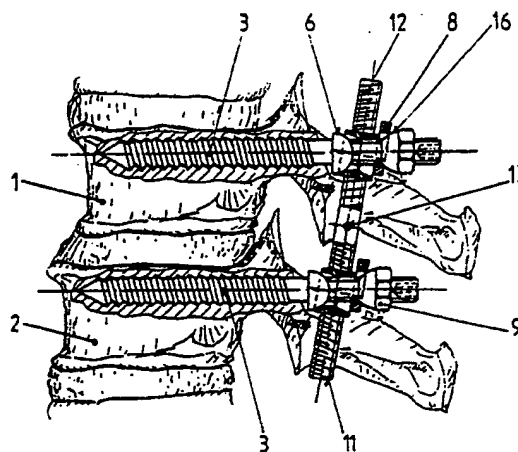
71 Anmelder: **GEBRÜDER SULZER  
AKTIENGESELLSCHAFT**  
Zürcherstrasse 9  
CH-8401 Winterthur(CH)

72 Erfinder: **Jacob, Hilaire, Dr.-Ing.**  
Gernstrasse 128  
CH-8409 Winterthur(CH)  
Erfinder: **Suezawa, Yoshinori, Prof., Dr.-med.**  
Im Gassacker 7  
CH-8122 Binz(CH)  
Erfinder: **Schreiber, Adam, Prof., Dr.-med.**  
Glärnischstrasse 1  
CH-8700 Küsnacht(CH)  
Erfinder: **Koch, Rudolf**  
Oberdorfstrasse 229  
CH-8267 Berlingen(CH)

54 Implantat zur Fixierung zweier Wirbel.

57 Um eine einstellbare Fixierung zweier Wirbel (1, 2) zu ermöglichen, werden Verankerungselemente (3) entsprechend dem vorgefundenen Zustand der Wirbel (1, 2) in ähnlicher Lage fixiert und mit einem windschief aufgesetzten, verstellbaren Stabilisierungselement (4) verbunden. Die Verbindung erfolgt mit einer geschlitzten Klemmbride (5), die einerseits das Stabilisierungselement (4) festsetzt und die innerhalb eines mit Spiel versehenen Klemmdurchbruchs (7) das als Zuganker ausgebildete Ende des Verankerungselementes (3) im Zusammenwirken mit einer Unterlagsscheibe (8) und mit einer Klemmutter (9) in einer beliebigen Schräglage fixiert.

Fig. 1



EP 0 408 489 A1

# IMPLANTAT ZUR FIXIERUNG ZWEIER WIRBEL

Die Erfindung betrifft ein Implantat zur Fixierung zweier Wirbel in ihrer relativen Lage zueinander, das aus zwei jeweils in die beiden Wirbel eingreifenden Verankerungselementen, die über ein den Abstand der Verankerungselemente überbrückendes Stabilisierungselement verbunden sind, besteht.

Spondylodese-Stabilisatoren zur Fixierung der Lage zweier Wirbel sind in recht unterschiedlichen Bauformen bekannt. Sie sollten gleichzeitig sich teilweise widersprechenden Forderungen des Operateurs genügen, um ein Optimum darzustellen. Eine funktionstüchtige fixierte Endlage vorausgesetzt, sollten diese Implantate nacheinstellbar sein, aus wenigen Standardelementen bestehen, keine umfangreichen Vorarbeiten am Knochen erfordern und im Verhältnis zu den Wirbeln kleine und kompakte Dimensionen aufweisen. Die DE-OS 28 34 891 A1 zeigt einen Bausatz, der viel Flexibilität, aber auch viele, raumbeanspruchende mechanische Elemente aufweist. Wesentlich kompakter wirkt eine Ausführung in der CH-PS 646 857, in der jedoch die Forderung besteht, dass die Knochenschrauben zu einem Stabilisierungselement spätestens mit dem Erreichen der Stabilisierungslage in zueinander parallelen Ebenen liegen müssen.

Aufgabe der Erfindung ist es, innerhalb eines gegebenen Anwendungsbereichs die Lage der Verankerungselemente, z.B. Knochenschrauben, entsprechend den Verankerungsmöglichkeiten an den Wirbeln auch windschief zueinander festzulegen, während der Verstellung des Stabilisierungselementes eine Verstellung der windschiefen Lage zuzulassen und nach Erreichen der Endlage eine starre Verbindung von einem Verankerungselement zum anderen zu gewährleisten. Die windschiefe Lage der Verankerungselemente soll ohne Lösen der Verankerung verstellbar sein. Diese Aufgabe wird mit der vorliegenden Erfindung dadurch gelöst, dass das Stabilisierungselement innerhalb eines vorgegebenen Bereiches in einem beliebigen Winkel zum Verankerungselement fixierbar ist, indem eine Klemmbride einerseits mit einem Aussenrand ihres Klemmdurchbruchs auf einer kugelähnlich bombierten oder kegelförmigen Fläche des Verankerungselementes aufsitzt und über die Berührungsfläche einer Unterlagsscheibe, die auf der Berührungsfläche einer Klemmutter beweglich reitet, durch diese Klemmutter angespresst ist und andererseits das Stabilisierungselement durch Klemmen festhält, indem die Klemmbride quer zum Klemmdurchbruch einen schlitzzähnlichen Einschnitt bis zur Durchdringung mit dem Stabilisierungselement aufweist, der eine Deformation bis zur Klemmung des Stabilisierungselementes unter

der Einwirkung der Klemmutter zulässt.

Die Vorteile der Erfindung sind darin zu sehen, dass der Operateur Ort und Lage der Verankerungselemente entsprechend dem vorgefundenen Zustand der Wirbel festlegen kann, dass er die Verankerungselemente ohne hinderliche Fremtteile anbringen kann, dass er ein dem Abstand der Verankerungselemente angepasstes Stabilisierungselement minimaler Baulänge auswählen und montieren kann und dass er die Verbindung zwischen Stabilisierungselement und Verankerungselement in einer ihm passenden Lage starr setzen kann.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 das Schnittbild einer Seitenansicht für die einseitige Fixierung zweier Wirbel mit Hilfe des neuen Implantates;

Fig. 2 eine Draufsicht auf ein Implantat gemäss Fig. 1;

Fig. 3 ein vergrössertes Schnittbild der Verbindung zwischen Verankerungselement und Stabilisierungselement gemäss Fig. 2 und

Fig. 4 ein vergrössertes Schnittbild der Verbindung zwischen Verankerungselement und Stabilisierungselement in einer zu Fig. 3 abweichenden Ausführungsform.

Zur Fixierung zwischen zwei Wirbeln 1, 2 ist jeweils eine Knochenschraube 3 in ähnlicher Lage mittels eines Innensechskants 17 fest eingeschraubt und über ein Stabilisierungselement 4 mit der anderen Knochenschraube 3 starr verbunden. Das Stabilisierungselement 4 ist als Leitspindel mit Rechts- und Linksgewinde 12, 11 ausgeführt, die jeweils in der geschlitzten Gewindebohrung einer Klemmbride 5 läuft, derart, dass eine Klemmkraft über den Schlitz 15 die Spindel 4 festsetzt. Eine Klemmkraft wird erzeugt, indem über den Schlitz 15 und quer zu der Spindelachse ein Klemmdurchbruch 7 besteht, durch den der als Zuganker ausgebildete hintere Teil der Knochenschraube 3 ragt, der seinerseits ein Gewinde aufweist, auf dem eine Klemmutter 9 läuft. Durch Anziehen der Klemmutter 9 wird die Klemmbride 5 mit dem Aussenrand ihres Klemmdurchbruchs 7 auf einem kugelähnlich bombierten Kragen 6 der Knochenschraube 3 in ihrer momentanen Lage positioniert und über Reibungskräfte festgehalten, während die Spindel 4 in ihrer Drehbewegung blockiert wird. Das Verstellen der Leitspindel 4 geschieht mit einem formschlüssigen Werkzeug und an der Bohrung 13 wird die Spindel 4 mit Draht zusätzlich gegen Verdrehung gesichert.

In Fig. 3 überträgt beim Anziehen der Klemmutter 9 eine Unterlagsscheibe 8 die Klemmkraft,

indem sie mit ihrer Berührungsfläche 18 zur Bride 5 deren äussere Neigung annimmt und mit der Aussenkante von ihrem Durchbruch 10 der kugelförmig bombierten Fläche 16 in der Ebene, die sich durch die Neigung ergibt, folgt, bis die Klemmung eintritt. Eine Selbsthemmung der Klemmung tritt dann ein, wenn mit dem Aufbringen der Klemmkraft so grosse Haftkräfte in der Berührungsfläche 18 zwischen Unterlagsscheibe 8 und Bride 5 auftreten, dass auch eine von aussen eingeleitete Verkleinerung der Neigung verhindert wird.

Es ergeben sich somit zwei überlagerte Verstellbereiche, einmal die bis zur Klemmung unabhängige Drehung von Bride 5 auf der Schraubenlinie der Spindel 4 und zum anderen die Schrägstellung des hinteren Teils der Knochenschraube im Durchbruch 7 der Bride 5. Theoretisch würde es genügen, die Unterlagsscheibe 8 in der sich ergebenden Schräglage mit der Bride 5 zu verstitzen, um Verschiebungen in der gemeinsamen Berührungsfläche 18 zu verhindern und um Selbsthemmung der Verbindung in Schräglage sicherzustellen. Für den praktischen Einsatz und eine einfache Korrektur der Einstellung wird eine Erhöhung der Reibung in der Berührungsfläche 18 vorgezogen, wobei dies durch die Werkstoffwahl der Oberflächen und/oder durch Aufrauen der Oberflächen und/oder durch eine ineinandergreifende Textur der Oberflächen geschehen kann.

In Fig. 4 ist eine weitere Ausführungsform gezeigt, in der die Berührungsflächen 18, 16 abweichend zu Fig. 3 gestaltet sind. Die für die Unterlagsscheibe 8 und die Klemmbride 5 gemeinsame Berührungsfläche 18 für beide Elemente ist als Ausschnitt einer Kugelfläche mit Radius R1 ausgeführt, die bei Montage ohne Neigung einen annähernd gemeinsamen Mittelpunkt mit der als Kugelfläche R2 ausgeführten Fläche 6 aufweist. Die Berührungsfläche 16 der Klemmmutter 9 zur Unterlagsscheibe 8 ist als axiale Anpressschulter ausgeführt, während die Unterlagsscheibe 8 zur Achse der Knochenschraube 3 zentriert ist. Eine Erhöhung der Reibung in der Berührungsfläche 18 ist hier ebenso sinnvoll, um den Anwendungsbereich für die zulässige Neigung mit Selbsthemmung der Klemmung zu vergrössern.

Für den Operateur wird es als vorteilhaft angesehen, wenn die Verbindung zwischen Leitspindel 4 und Knochenschraube 6 in jeder schwenkbaren Schräglage selbsthemmend starr ist. Dies wird erreicht, indem der schwenkbare Spielraum der Knochenschraube 3 im Klemmdurchbruch 7 so klein gehalten ist, dass die Reibung in der Berührungsfläche 18 selbsthemmend wirkt. Der Innensechskant 17 ist als Sackloch in der Knochenschraube 3 fortgesetzt, um mit einem Steckwerkzeug zusätzlich ein auf die Schräglage wirkendes Biegemoment

auf die Knochenschraube 3 beim Anziehen der Klemmmutter 9 auszuüben.

Klemmbride 5 und Unterlagsscheibe 8 weisen Verbindungsöffnungen 14 auf, die eine direktere Verbindung zwischen aussenliegenden und innenliegenden Flächen zur Verhinderung "toter" und am Stoffwechsel nicht beteiligter Räume ermöglichen.

## Ansprüche

1. Implantat zur Fixierung zweier Wirbel (1,2) relativ zueinander, bestehend aus zwei jeweils in die beiden Wirbel (1, 2) eingreifenden Verankerungselementen (3), die über ein den Abstand der Verankerungselemente (3) überbrückendes Stabilisierungselement (4) verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass das Stabilisierungselement (4) innerhalb eines vorgegebenen Bereiches in einem beliebigen Winkel zum Verankerungselement (3) fixierbar ist, indem eine Klemmbride (5) einerseits mit einem Aussenrand ihres Klemmdurchbruchs (7) auf einer kugelförmig bombierten oder kegelförmigen Fläche (6) des Verankerungselementes (3) aufsitzt und über die Berührungsfläche (18) einer Unterlagsscheibe (8), die auf der Berührungsfläche (16) einer Klemmmutter (9) beweglich reitet, durch diese Klemmmutter (9) angepresst ist und andererseits das Stabilisierungselement (4) durch Klemmen festhält, indem die Klemmbride (5) quer zum Klemmdurchbruch (7) einen schlitzzähnlichen Einschnitt (15) bis zur Durchdringung mit dem Stabilisierungselement (4) aufweist, der eine Deformation bis zur Klemmung des Stabilisierungselementes (4) unter der Einwirkung der Klemmmutter (9) zulässt.

2. Implantat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die gemeinsame Berührungsfläche (18) zwischen Klemmbride (5) und Unterlagsscheibe (8) in einer Ebene liegt, wobei die Unterlagsscheibe (8) mit dem Rand ihres Durchbruchs (10) auf einer kugelförmig bombierten oder kegelförmigen Berührungsfläche (16) der Klemmmutter (9) aufsitzt.

3. Implantat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zwischen Klemmbride (5) und Unterlagsscheibe (8) gemeinsame Berührungsfläche (18) sowie die kragenförmige Fläche (6) des Verankerungselementes (3) Ausschnitte aus Kugelflächen sind, die bei coaxialer und geklemmter Lage von Bride (5) zum Verankerungselement (3) einen annähernd gemeinsamen Mittelpunkt aufweisen, und dass die Unterlagsscheibe (8) mit ihrem Innendurchbruch (10) zur Achse des Verankerungselementes (3) zentriert ist.

4. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächen in der Berührungsfläche (18) zwischen Klemmbride

(5) und Unterlagsscheibe (8) eine erhöhte Reibung durch Aufrauen und/oder durch Werkstoffwahl und/oder durch eine ineinandergreifende Textur aufweisen.

5. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die mit dem Klemmdurchbruch (7) maximal zugelassene Schräglage des Verankerungselementes (3) im Zusammenwirken mit der Reibung in der Berührungsfläche (18) so begrenzt ist, dass die Verbindung zwischen Stabilisierungselement (4) und dem Verankerungselement (3) mit Sicherheit selbsthemmend ist.

6. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmbride (5) zu ihrem Klemmdurchbruch (7) und/oder die Unterlagsscheibe (8) zum Innenraum Verbindungsöffnungen (14) aufweist.

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

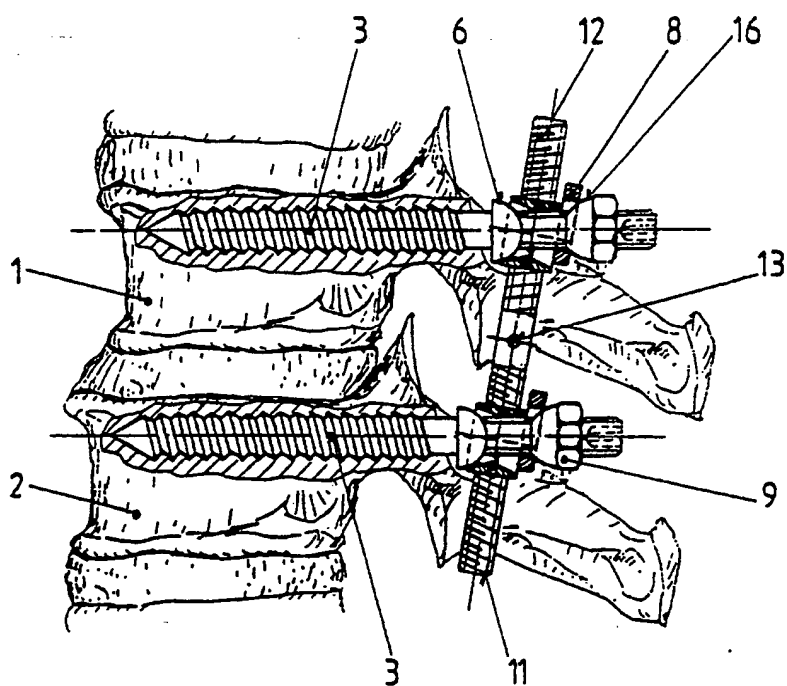


Fig. 2

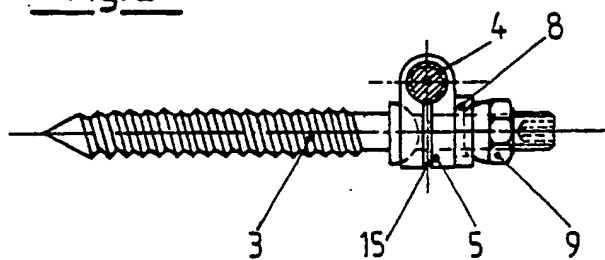
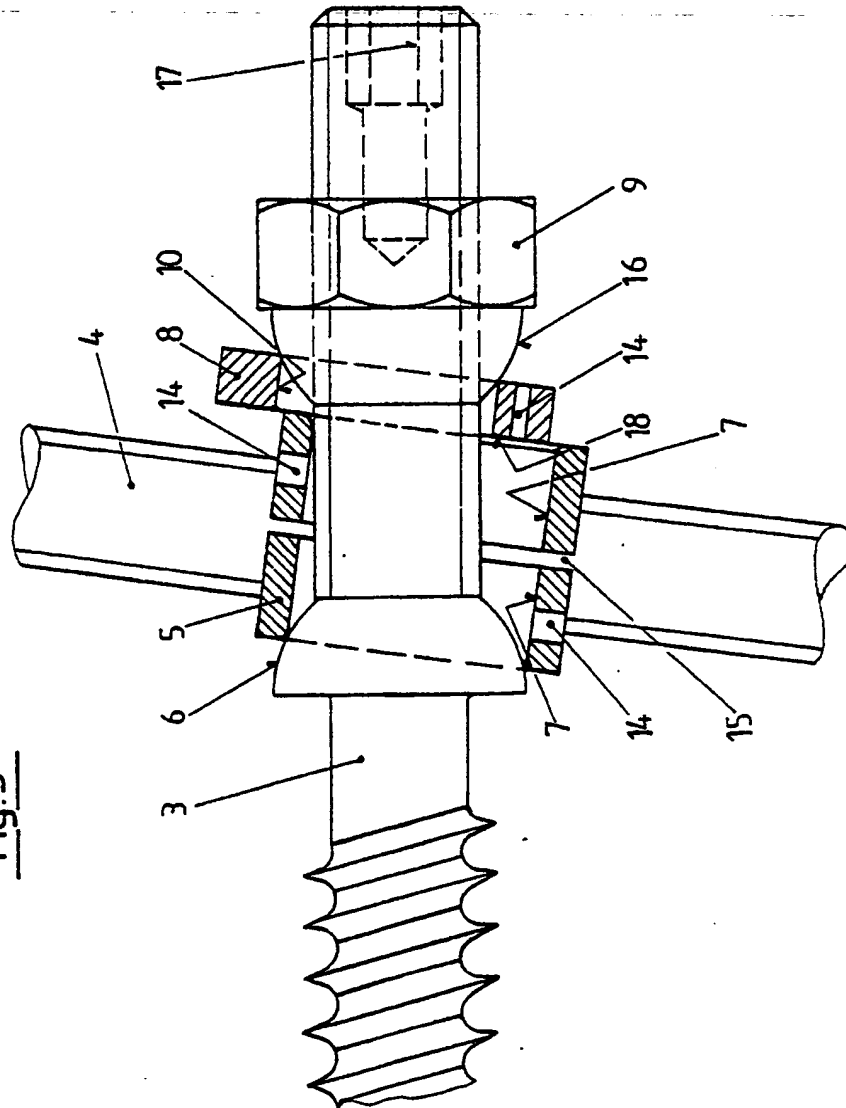
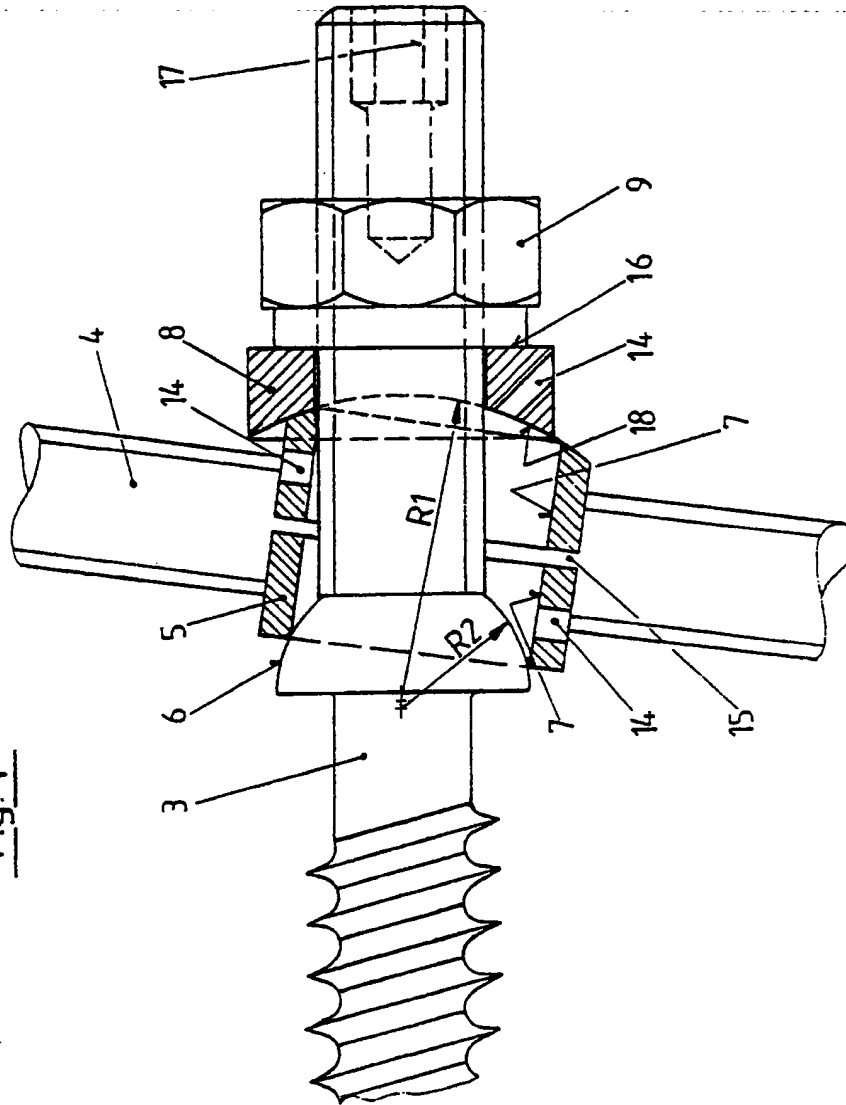


Fig. 3



Fig. 4



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 81 0413

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	FR-A-2 615 095 (SOCIETE DE FABRICATION DE MATERIEL ORTHOPEDIQUE) * Seite 5, Zeilen 5-18; Seite 6, Zeilen 10-23; Seite 7, Zeilen 1-23; Figuren 3,4 *	1,3-6	A 61 B 17/58
A	---	2	
Y	EP-A-0 240 034 (U. WITZEL) * Seite 9, Zeilen 3-27; Seite 10, Zeile 21 - Seite 11, Zeile 1; Seite 18, Zeile 29 - Seite 19, Zeile 12; Ansprüche 22,23,28; Figur 16 *	1,3-6	
A	---	2	
A	DE-U-8 816 233 (G. DWORRAK et al.) * Seite 4, Zeilen 30-36; Seite 7, Zeilen 15-26; Figuren 2,3,9 *	1-3	
A	WO-A-8 701 026 (S. OLERUD) * Anspruch 1; Figuren 1,4 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			A 61 B A 61 F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 05-09-1990	Prüfer NICE P.R.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			